



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09064640 A**(43) Date of publication of application: **07.03.97**

(51) Int. Cl. **H01Q 21/24**  
**H01Q 3/36**  
**H04B 7/10**

(21) Application number: **07220675**(22) Date of filing: **29.08.95**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

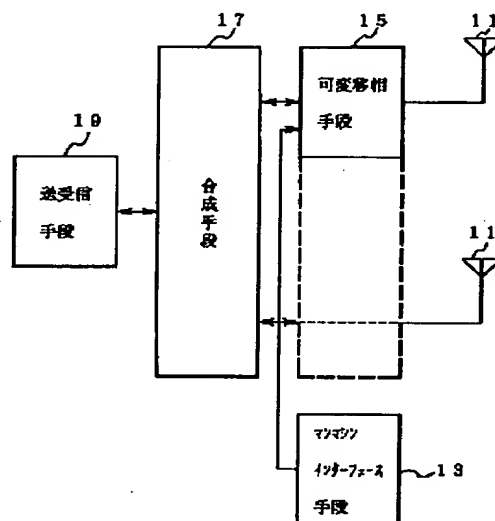
(72) Inventor: **ASANO MASAHIKO**  
**KOBAYAKAWA SHIYUJI**  
**SEKI HIROYUKI**  
**TODA TAKESHI**

## (54) RADIO TERMINAL EQUIPMENT

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To hold the gain of an antenna system at a high value by executing manual setting adapted to the inclined states of two antennas to be individually matched with two polarized waves to be cross polarization.

**SOLUTION:** Since two antennas 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> individually matched with 1st and 2nd polarized waves to be cross polarization are fixed to a mobile object, receiving polarized waves arriving at the antennas 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> are deflected from the 1st and 2nd polarized waves at the movement of the mobile object and the inclination angles of the antennas 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> are changed. When a person carries the mobile object, the polarity of the inclination angles is inverted in accordance with its carrying method. Thereby power corresponding to a vector sum formed by a synthesizing means 17 on the single feeding line of the antenna 11<sub>1</sub> or 11<sub>2</sub> is changed in accordance with the inclination angle. Under the interface of a man-machine interface means 13, the phase shift quantity of one or both of the feeding lines of the antennas 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> adapted to inclinations are variably set up. Since the vector sum to be a phase difference obtained by emphasizing a received wave can be obtained as a synthetic wave, high receiving power can be maintained, and during transmission, gain can be held at a high value by the reversibility of antenna characteristics.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64640

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 21/24

3/36

H 0 4 B 7/10

H 0 1 Q 21/24

3/36

H 0 4 B 7/10

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平7-220675

(22) 出願日

平成7年(1995) 8月29日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 浅野 賢彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72) 発明者 小早川 周敏

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

最終頁に続く

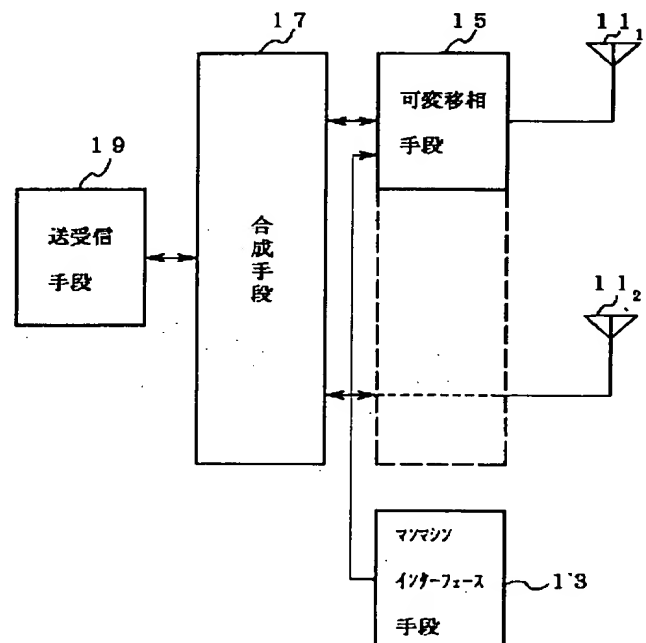
(54) 【発明の名称】 無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、移動体に搭載されたり操作者によって携帯される無線端末装置に関し、空中線系の利得の低下を抑圧することを目的とする。

【解決手段】 移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波であるかつの偏波に個別に整合した2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>と、これらのアンテナの給電路について、移相量の差の設定にかかわるマンマシンインタフェースをとるマンマシンインタフェース手段13と、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路の何れか一方あるいは双方に配置され、上述した設定に応じて整数nに対して移相量の差を $2n\pi$ ラジアンまたは $(2n\pm1)\pi$ ラジアンに設定する可変移相手段15と、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を合成して単一の給電路を形成する合成手段17、その単一の給電路に接続され、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号の送受信を行う送受信手段19とを備えて構成される。

請求項1に記載の発明の原理ブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナと、

前記2つのアンテナの給電路について、移相量の差の設定にかかわるマンマシンインタフェースをとるマンマシンインタフェース手段と、

前記2つのアンテナの給電路の何れか一方あるいは双方に配置され、前記マンマシンインタフェース手段を介して与えられた設定に応じて、整数 $n$ に対して前記移相量の差を $2n\pi$ ラジアンまたは $(2n\pm1)\pi$ ラジアンに設定する可変移相手段と、

前記2つのアンテナ給電路を合成して単一の給電路を形成する合成手段と、

前記合成手段によって形成された単一の給電路に接続され、前記2つのアンテナの給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項2】 移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナと、

前記2つのアンテナの給電路を整数 $n$ に対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n\pm1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成し、それぞれ第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する分岐合成手段と、

前記第一の合成給電路と前記第二の合成給電路との何れか一方の選択にかかわるマンマシンインタフェースをとるマンマシンインタフェース手段と、

前記第一の合成給電路と前記第二の合成給電路との内、何れか一方を前記マンマシンインタフェース手段がとるマンマシンインタフェースの下で選択する選択手段と、

前記選択手段を介して前記第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れかに接続され、前記分岐合成手段、前記2つのアンテナの給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項3】 移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナと、

前記2つのアンテナの給電路を整数 $n$ に対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n\pm1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成し、それぞれ第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する分岐合成手段と、

前記2つのアンテナによってとらえられた受信波を前記第一の合成給電路と前記第二の合成給電路とを介して個別にベクトル和として取り込み、これらのベクトル和の電界強度を測定する電界強度測定手段と、

前記電界強度測定手段によって測定された電界強度を比較し、前記第一の合成給電路と前記第二の合成給電路との内、その電界強度が大きいベクトル和を与える一方を

選択する選択手段と、

前記選択手段を介して前記第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れかに接続され、前記分岐合成手段、前記2つのアンテナの給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項4】 移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナと、

10 前記2つのアンテナの給電路を整数 $n$ に対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n\pm1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成し、それぞれ第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する分岐合成手段と、

前記移動体の移動に応じた前記2つのアンテナの傾斜角を測定する傾斜角計測手段と、

前記傾斜角計測手段によって測定された傾斜角と、その傾斜角について前記2つのアンテナの偏波整合度が等しくなる値に設定された閾値との大小関係を監視し、その大小関係に応じて前記第一の合成給電路と前記第二の合成給電路との何れか一方を選択する選択手段と、

20 前記選択手段を介して前記第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れかに接続され、前記分岐合成手段、前記2つのアンテナの給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体に搭載されたり操作者によって携帯され、線状アンテナあるいは板状アンテナを介して無線伝送路にアクセスする無線端末装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】移動通信システムでは、一般に、基地局と移動局との間に垂直偏波の空中線を介して無線伝送路が形成される。したがって、このような移動局の内、携帯型の移動局（以下、このような移動局を構成する装置を単に「端末装置」という。）には、伸縮可能な構造を有して上述した無線伝送路に適合し、かつ素子の全長が $1/4$ 波長ないし1波長であって携帯性に優れたモノポールアンテナが多く採用される。

【0003】さらに、端末装置に適用可能な空中線系としては、例えば、特開昭61-205004号公報に掲載されるように、その端末装置の上部に水平ダイポールアンテナが設けられたり、特開平6-53719号公報に掲載されるように、アンテナの底部にそのアンテナを起倒自在とする機構が付加された構成が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来例の内、伸縮可能な構造を有するモノポールアンテナが

採用された端末装置および水平ダイポールアンテナが配置された端末装置については、これらの端末装置が一般に40度ないし60度傾斜した状態で使用されるために、これらのアンテナの素子の長手方向と偏波面とが交差し、例えば、図12に実線で示すように、実効的な利得が低下した状態で運用されていた。

【0005】また、水平ダイポールアンテナについては、上述した角度が大きいほど利得が高まるが、反対に小さい場合には利得が小さいために、実際には端末装置に適用できない場合が多かった。さらに、上述した機構については、小型化、軽量化、低廉化等を維持しつつアンテナの可動と携帯性の確保とを実現することが技術的に難しく、かつ使用中にアンテナが無用に可動して運用の快適性や操作性が損なわれる可能性が高いために、実際には適用され難かった。

【0006】なお、これらの問題点の解決策としては、例えば、上述した角度の平均的な値（例えば、45度）で予めアンテナの素子が傾斜した状態で端末装置の本体に取り付ける構成がある。しかし、このような構成では、アンテナが伸縮自在であって端末装置の筐体内に収納することが可能でなければそのアンテナによって携帯の快適性が妨げられ、また、収納可能であってもこのようなアンテナが筐体内の一部に傾斜した状態で収納されるために、その筐体の内部における実装について制約が生じて小型化が阻まれる可能性が高かった。さらに、上述した傾斜の角度が固定であるために、端末装置が操作者の右手および左手の何れにも保持され得ることに適応することが難しく、その保持の態様によってアンテナの実効的な利得が大幅に低下して実際には適用できなかった。

【0007】本発明は、設置や運用にかかわる実際の環境に適応しつつ空中線系の利得の低下を抑圧できる無線端末装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】図1は、請求項1に記載の発明の原理ブロック図である。

【0009】請求項1に記載の発明は、移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路について、移相量の差の設定にかかわるマンマシンインタフェースをとるマンマシンインタフェース手段13と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路の何れか一方あるいは双方に配置され、マンマシンインタフェース手段13を介して与えられた設定に応じて、整数nに対して移相量の差を $2n\pi$ ラジアンまたは $(2n\pm1)\pi$ ラジアンに設定する可変移相手段15と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を合成して単一の給電路を形成する合成手段17と、合成手段17によって形成された単一の給電路に接続され、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路および

これらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段19とを備えたことを特徴とする。

【0010】図2は、請求項2に記載の発明の原理ブロック図である。請求項2に記載の発明は、移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を整数nに対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n\pm1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成し、それぞれ第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する分岐合成手段21と、第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れか一方の選択にかかわるマンマシンインタフェースをとるマンマシンインタフェース手段23と、第一の合成給電路と第二の合成給電路との内、何れか一方をマンマシンインタフェース手段23がとるマンマシンインタフェースの下で選択する選択手段25と、選択手段25を介して第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れかに接続され、分岐合成手段21、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段27とを備えたことを特徴とする。

【0011】図3は、請求項3に記載の発明の原理ブロック図である。請求項3に記載の発明は、移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を整数nに対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n\pm1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成し、それぞれ第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する分岐合成手段21と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波を第一の合成給電路と第二の合成給電路とを介して個別にベクトル和として取り込み、これらのベクトル和の電界強度を測定する電界強度測定手段31と、電界強度測定手段31によって測定された電界強度を比較し、第一の合成給電路と第二の合成給電路との内、その電界強度が大きいベクトル和を与える一方を選択する選択手段33と、選択手段33を介して第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れかに接続され、分岐合成手段21、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段35とを備えたことを特徴とする。

【0012】図4は、請求項4に記載の発明の原理ブロック図である。請求項4に記載の発明は、移動体に具設あるいは支持され、互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合した2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>と、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を整数nに対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n\pm1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成し、それぞれ第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する分岐合成手段21と、移

動体の移動に応じた2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の傾斜角を測定する傾斜角計測手段41と、傾斜角計測手段41によって測定された傾斜角と、その傾斜角について2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の偏波整合度が等しくなる値に設定された閾値との大小関係を監視し、その大小関係に応じて第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れか一方を選択する選択手段43と、選択手段43を介して第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れかに接続され、分岐合成手段21、2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する送受信手段45とを備えたことを特徴とする。

【0013】請求項1に記載の発明にかかわる無線端末装置では、合成手段17は2つのアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を合成して単一の給電路を形成し、送受信手段19はその単一の給電路に接続されてこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する。また、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>は互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合して移動体に具設あるいは支持されるので、これらのアンテナに到来する受信波の偏波はその移動体の移動に応じてそれぞれ第一の偏波および第二の偏波に対して偏り、その偏りの程度を示す傾斜角は変動する。さらに、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>が支持される移動体が携帯者である場合には、その支持に供される手が左右の手の何れであるかによってこれらのアンテナの何れかの傾斜角の極性は反転し得る。したがって、例えば、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波の上述した単一の給電路におけるベクトル和の電力は、このような傾斜角に応じて増減する。しかし、その傾斜角の運用状態における値はアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の物理的な傾斜の状態に基づいて容易に判別可能である。

【0014】可変移相手段15は、マンマシンインタフェース手段13がとるマンマシンインタフェースの下で、その傾斜の状態に適応した態様でアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路の何れか一方あるいは双方の移相量を可変し、これらの給電路の移相量の差を整数nに対して $2n\pi$ ラジアンまたは $(2n \pm 1)\pi$ ラジアンの何れかに設定する。

【0015】すなわち、上述したベクトル和は、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波が強調される位相差の下で合成波として得られるので、受信に際しては受信電力が高く維持され、送信に際してはこれらのアンテナの特性の可逆性の下で利得が高く保たれる。請求項2に記載の発明にかかわる無線端末装置では、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>は互いに交差偏波である第一の偏波と第二の偏波とに個別に整合して移動体に具設あるいは支持されるので、これらのアンテナに到来する受信波の偏波はその移動体の移動に応じてそれぞれ第一の偏波および第二の偏波から偏り、その偏りの程度を示す傾斜角は

変動する。さらに、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>が支持される移動体が携帯者である場合には、その支持を行う手が左右の手の何れであるかによってこれらのアンテナの何れかの傾斜角の極性は反転し得る。したがって、例えば、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波のベクトル和の電力は、このような傾斜角に応じて増減する。しかし、その傾斜角の運用状態における値はアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の物理的な傾斜の状態に基づいて容易に判別可能である。

10 【0016】一方、分岐合成手段21は、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を整数nに対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n \pm 1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別に合成することにより、第一の合成給電路と第二の合成給電路とを形成する。選択手段25は、これらの合成給電路の内、マンマシンインタフェース手段23がとるマンマシンインタフェースの下で、上述した傾斜の状態に適応した一方を選択する。送受信手段27は、このようにして選択された合成給電路に併せて、分岐合成手段21、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する。

20 【0017】すなわち、送受信手段27には、上述したベクトル和の内、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波が強調される位相差の下で生成された一方が与えられるので、受信に際しては受信電力が高く維持され、送信に際してはこれらのアンテナの特性の可逆性の下で利得が高く保たれる。請求項3に記載の発明にかかわる無線端末装置では、請求項1、2に記載の発明と同様にして、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>に到来する受信波の偏波がこれらのアンテナが整合する第一のおよび第二の偏波から偏ってその偏りの程度を示す傾斜角が変動し、その傾斜角の極性が反転してこれらの受信波のベクトル和の電力が増減し得る。

30 【0018】分岐合成手段21は、整数nに対して $2n\pi$ ラジアンと $(2n \pm 1)\pi$ ラジアンとの移相量の差で個別にアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を合成して第一および第二の合成給電路を形成し、電界強度測定手段31はこれらの合成給電路を介して個別に得られる上述した受信波のベクトル和の電界強度を並行して測定する。選択手段33は上述した第一の合成給電路と第二の合成給電路との内、このようにして測定された電界強度が大きいものを選択し、送受信手段35はその選択された合成給電路、分岐合成手段21、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する。

50 【0019】すなわち、送受信手段35には、上述したベクトル和の内、移動体の移動に伴って傾斜角が変動する環境においても、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波が強調される位相差の下で絶えず生成された一方が与えられるので、請求項1、2に記載の発明において必要であったマンマシンインタフェース手段の

操作を行うことなく自動的に空中線の利得が高く保持される。

【0020】請求項4に記載の発明にかかわる無線端末装置では、請求項1、2に記載の発明と同様にして、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>に到来する受信波の偏波がこれらのアンテナが整合する第一および第二の偏波から偏ってその偏りの程度を示す傾斜角が変動し、その傾斜角の極性が反転してこれらの受信波のベクトル和の電力が増減し得る。

【0021】分岐合成手段21は、整数nに対して2n 10  
πラジアンと(2n±1)πラジアンとの移相量の差で個別にアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路を合成して第一および第二の合成給電路を形成し、傾斜角計測手段41は移動体の移動に応じて変動し得るアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の傾斜角を測定する。選択手段43は、このようにして測定された傾斜角とアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の偏波整合度が等しくなるその傾斜角の値として予め設定された閾値との大小関係を監視すると共に、その大小関係に基づいて上述した第一の合成給電路と第二の合成給電路との何れか一方を選択し、送受信手段45はその選択された合成 20  
給電路、分岐合成手段21、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の給電路およびこれらのアンテナを介して無線周波信号を送信しあるいは受信する。

【0022】すなわち、送受信手段45には、移動体の移動に伴って傾斜角が変動する環境においても、上述したベクトル和の内、アンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>によってとらえられた受信波が強調される位相差の下で絶えず生成された一方が与えられるので、請求項1、2に記載の発明において必要であったマンマシンインタフェース手段の 30  
操作を行うことなく自動的に空中線の利得が高く保持される。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態について詳細に説明する。図5は、請求項1、2、4に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。図において、最終段にアンテナ共用器（図示されない。）を含む送受信部51のアンテナ端子は電力分配合成器52の共用端子に接続され、その電力分配合成器52の第一の分岐端子はアンテナ53<sub>1</sub>の給電端に接続される。電力分配合成器52の第二の分岐端子は可変移相器54を介してアンテナ53<sub>2</sub>の給電端に接続され、可変移相器54の制御入力は無接点エンコーダ55の出力の内、最上位ビットに対応した出力に接続される。 40

【0024】図6は、可変移相器の構成を示す図である。図において、略「U」字状の形状を有するストリップ線路61は電力分配合成器52の第二の分岐端子とアンテナ53<sub>1</sub>の給電端との間に形成され、そのストリップ線路の両端の内、電力分配合成器52との接続点に対応した一端の近傍はインダクタ62を介して定電流源（図示されない。）に接続される。また、ストリップ線 50

路61の他端の近傍は抵抗器63を介して接地され、ストリップ線路61の両端で挟まれた区間の内、「コ」の字状に屈曲した区間（以下、端に「スタブ」という。）の両端には、上述したインダクタ62と抵抗器63とを介して順方向にバイアスされたピンダイオード64が配置される。

【0025】なお、本実施形態と図1および図2に示すブロック図との対応関係については、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>はアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>に対応し、無接点エンコーダ55はマンマシンインタフェース手段13、23に対応し、可変移相器54は可変移相手段15に対応し、電力分配合成器52は合成手段17に対応し、送受信部51は送受信手段19、27に対応し、可変移相器54および電力分配合成器52は分岐合成手段21および選択手段25に対応する。

【0026】図7は、本実施形態におけるアンテナの態様および実施携帯を示す図(1)である。図8は、本実施形態の動作を説明する図である。

【0027】以下、図5～図8を参照して請求項1および請求項2に記載の発明に対応した本実施形態の動作を説明する。アンテナ53<sub>1</sub>は、図7(a)、(b)に示すように、垂直偏波の受信波を効率的にとらえるホイップアンテナからなり、アンテナ53<sub>2</sub>は反対に水平偏波の受信波を効率的にとらえるダイポールアンテナまたはプリンテッドダイポールアンテナ（何れも端末装置の筐体内に実装される。）から構成される。

【0028】アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>の特性およびこれらのアンテナを介して形成される無線伝送路の伝送特性は、一般に双方向に可逆性があるので、以下では、簡単のため、これらのアンテナに到来した受信波が送受信部51の受信入力に与えられる過程に着目することとする。無接点エンコーダ55は、運用時における端末装置の物理的な傾斜の角度に応じて予め手動によって設定され、その設定に応じた出力は可変移相器54の制御入力を接地しあるいは無給電無接地の状態に設定する。

【0029】可変移相器54では、定電流源から供給される電流をこのような制御入力の状態に応じて断続することによりピンダイオード64を介してスタブの両端が短絡されたり開放される。なお、インダクタ62は、このような電流の供給路を形成し、かつ無線周波数領域においてストリップ線路61と上述した低電流源との間のアイソレーションをとる。また、このようなスタブの線路長は受信波の半波長に予め設定されているので、可変移相器54の移相量Δは、無接点エンコーダ55を介して設定される2つの状態に応じてπラジアン増減する。

【0030】一方、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>は、それぞれ垂直偏波の受信波と水平偏波の受信波とに対して最大の利得を有する。しかし、端末装置はこれらのアンテナの素子がそれぞれ鉛直方向および水平方向に対して傾斜した状態で運用される。したがって、アンテナ53<sub>1</sub>、5

3<sub>2</sub>によって実際にとらえられる受信波の電力R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は、図8に示すように、これらのアンテナに到来する受信波の電力R、その傾斜の角度θおよびアンテナ53<sub>1</sub>に対するアンテナ53<sub>2</sub>の相対利得gとに対してそれぞれRcosθ、gRsinθで与えられる。

【0031】また、可変移相器54において上述したスタブ以外の区間で生じる移相量が無視できる程度に小さく、かつアンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>の給電端と電力分配合成器52の各分岐端子との間との間で個別に生じる移相量が同様に小さかったり同じであると見なし得るならば、これらのアンテナによってとらえられた受信波のベクトル和のレベルrは、無接点エンコーダ55の設定に応じて受信波の電力Rより大きい値となったり(図8①)小さい値となる(図8②)。

【0032】このようなレベルrのベクトル和を得るア\*

$$G = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \{G_\theta(\pi/2, \phi) + \frac{1}{C_v} G_\phi(\pi/2, \phi)\} d\phi$$

の式で与えられ、その具体例は、交差偏波結合度1/C<sub>v</sub>が都市部における一般的な値(=6デシベル)である場合には、図12に点線で示したように、単一の垂直偏波のアンテナを用いた場合(同図に実線で示す。)に比べて利得の低下が抑圧される。

【0033】したがって、本実施形態では、上述したように無接点エンコーダ55の設定を予め適正に行うことにより、到来する受信波の偏波がこれらのアンテナの利得が最大となる偏波と異なる偏波で到来することに起因する受信感度の低下が抑圧される。

【0034】なお、上述した実施形態では、可変移相器54がアンテナ53<sub>2</sub>の給電端に配置されているが、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、可変移相器54はアンテナ53<sub>1</sub>の給電端に配置されてもよく、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>の双方の給電端に配置されてもよい。また、上述した実施形態では、電力分配合成器52の構成については、何ら記述されていないが、例えば、図9(a)に示すウィルキンソン回路や図9(b)に示すハイブリッドリング回路を適用可能である。

【0035】さらに、電力分配合成器52および可変移相器54については、後述するラットレース回路71および選択部72で置換可能である。また、上述した実施形態では、アンテナ53<sub>1</sub>としてホイップアンテナが適用されているが、このような構成に限定されず、例えば、図10に示すように、プリントダイポールアンテナを適用可能である。

【0036】図11は、請求項3、4に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。図において、図5に示すものと機能および構成が同じものについては、同じ符号を付与して示し、ここではその説明を省略する。ラットレース回路71の第一の端子はアンテナ53<sub>1</sub>の給電

\*アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>の総合利得Gは、例えば、T. Taga and K. Tsunekasa "Performance Analysis of a Built-In Planar Inverted F Antenna for 800MHz Band Portable Radio Units" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, VOL. SAC-5, NO. 5, pp921-929(1987)と、「小型無線機アンテナの多重波中利得と筐体長の関係」、電子情報通信学会論文誌、B-2 vol J75-B-II No. 10, pp705-707(1992))との文献に掲載された「放射特性から実効利得を推定するパターン平均化利得の算出方法」を適用することにより、水平面内におけるこれらのアンテナの垂直偏波成分の利得(=G<sub>θ</sub>(π/2, φ))、水平偏波成分の利得(=G<sub>φ</sub>(π/2, φ))、交差偏波結合度(=1/C<sub>v</sub>)に対して、

【数1】

端に接続され、そのラットレース回路の第二の端子は選択部72の第一の入力および受信部73の一方の電界測定入力に接続される。ラットレース回路71の第三の出力はアンテナ53<sub>2</sub>の給電端に接続され、そのラットレース回路の第四の出力は選択部72の第二の入力および受信部73の他方の電界測定入力に接続される。選択部72の出力は受信部73の受信入力に接続され、その出力には復調出力が得られる。受信部73の第一および第二の電界測定出力はそれぞれ制御部74の対応する入力に接続され、その出力は選択部72の選択入力に接続される。

【0037】なお、本実施形態と図3に示すブロック図との対応関係については、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>はアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>に対応し、ラットレース回路71は分岐合成手段21に対応し、受信部73は電界強度測定手段31および送受信手段35に対応し、制御部74および選択部72は選択手段33に対応する。以下、本実施形態の動作を説明する。

【0038】ラットレース回路71の第一の端子から第二の端子、第三の端子および第四の端子を介して第一の端子に至る環状の回路の長さは、そのラットレース回路を形成する素材の特性および寸法の下で、それぞれアンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>に到来する受信波の波長に対してそれぞれ3/4波長、1/4波長、1/4波長、1/4波長に設定される。

【0039】したがって、ラットレース回路71の第四の端子にはアンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>によってとらえられた受信波が同じ位相の合成波(図8①(②))として与えられ、かつそのラットレース回路の第二の端子には、これらの受信波がπラジアン位相差の合成波(図8②(①))として与えられる。受信部73はこれらの合成波



の電界強度を測定し、制御部74はその測定によって得られた電界強度の内、値が大きいものを示す選択信号を生成する。選択部72は、このようにして生成された選択信号に基づいて、ラットレース回路71の第二および第四の端子に得られた合成波の内、電界強度が大きいものを選択する。受信部73は、このようにして選択された合成波を取り込んで復調することにより、復調出力を得る。

【0040】このように本実施例によれば、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>によってとらえられた受信波の同相および逆相の合成波の内、電界強度が大きいものが自動的に選択されて復調処理の対象となるので、空中線系の利得が自動的にかつ確実に高い値に維持される。以下、図5を参照して請求項4に記載の発明に対応した実施形態について説明する。

【0041】本実施形態と請求項3に記載の発明に対応した実施形態との構成の相違点は、図示されない無接点型のエンコーダに重心が偏心した円盤を取り付けて構成された角度センサ56と、その角度センサに従属接続された判定部57とが制御部74に代えて備えられ、その判定部57の閾値入力に予め決められた閾値が与えられた点にある。

【0042】なお、本実施形態と図4に示すブロック図との対応関係については、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>はアンテナ11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>に対応し、ラットレース回路71は分岐合成手段21に対応し、角度センサ56は傾斜角計測手段41に対応し、判定部57および選択部72は選択手段43に対応し、受信部73は送受信手段45に対応する。

【0043】以下、本実施形態の動作を説明する。角度センサ56では、上述した円盤はアンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>が傾斜した状態で運用されているとその傾斜の角度に等しい角度に渡って内蔵されたエンコーダを回動駆動し、そのエンコーダを介してこのような角度を示すデジタル信号あるいはアナログ信号を生成する。

【0044】判定部57は、このような信号で示される角度と予め決められた閾値との大小関係を判別し、その大小関係に応じて可変移相器54の制御入力を接地し、あるいは無給電無接地の状態に設定する。したがって、本実施形態によれば、上述した大小関係と選択部72の選択入力に与えられるべき2つの状態との対応関係を予め適正に設定することにより、操作者が端末装置の傾斜角を大幅に変更したり反対の手に持ち替える動作を行った場合においても、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>の給電端から受信部73の入力端に至る空中線系の総合利得は自動的に高い値に維持される。

【0045】なお、上述した実施形態では、請求項3に記載の発明に対応した実施形態に含まれる制御部74に代えて角度センサ56および判定部57を備えて構成されるが、このような構成に限定されず、例えば、図5に

点線および符号「56」、「57」を付与して示すように、請求項1、2に記載の発明に対応した実施形態に含まれる無接点エンコーダ55に代えて角度センサ56および判定部57を備えることにより構成することも可能である。

【0046】また、上述した各実施形態では、アンテナ53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>がそれぞれ垂直偏波と水平偏波とに整合しているが、本発明はこのような偏波の組み合わせに限定されず、例えば、右旋偏波と左旋偏波との組み合わせのように、互いに交差偏波である2つの偏波であれば、これらのアンテナは如何なる組み合わせの偏波に整合するものであってもよい。

【0047】

【発明の効果】上述したように請求項1および請求項2に記載の発明では、互いに交差偏波である2つの偏波に個別に整合する2つアンテナの物理的な傾斜状態に適応して手動設定の下で、これらのアンテナの給電路が適正な移相量の組み合わせで合成され、空中線系の利得が高い値に保たれる。

【0048】また、請求項3および請求項4に記載の発明では、上述した手動設定を行うことなく、互いに交差偏波である2つの偏波に個別に整合する2つアンテナの給電路が適正な移相量の組み合わせで合成され、空中線系の利得が自動的に高い値に保たれる。したがって、これらの発明が適用された無線端末装置その他の無線機器では、移動体の移動やアンテナの設置の形態に柔軟に適応して、無線伝送路の伝送品質が高く維持され、信頼性および性能が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載の発明の原理ブロック図である。

【図2】請求項2に記載の発明の原理ブロック図である。

【図3】請求項3に記載の発明の原理ブロック図である。

【図4】請求項4に記載の発明の原理ブロック図である。

【図5】請求項1、2、4に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。

【図6】可変移相器の構成を示す図である。

【図7】本実施形態におけるアンテナの態様および実施形態を示す図(1)である。

【図8】本実施形態の動作を説明する図である。

【図9】電力分配合成器の構成例を示す図である。

【図10】本実施形態におけるアンテナの態様および実施形態を示す図(2)である。

【図11】請求項3、4に記載の発明に対応した実施形態を示す図である。

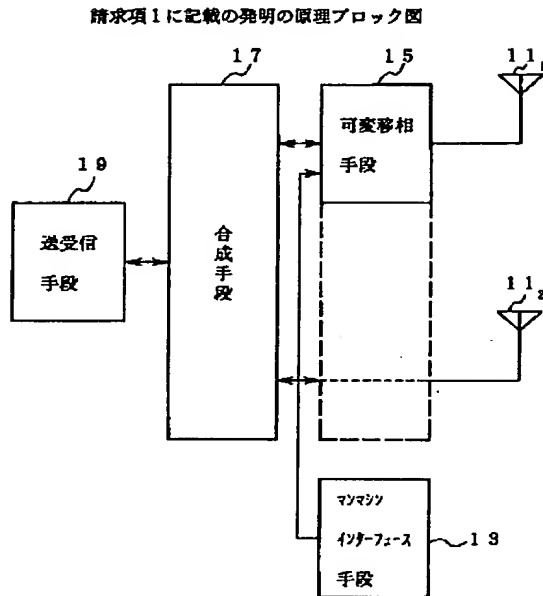
【図12】傾斜角とアンテナの利得との関係を示す図である。



## 【符号の説明】

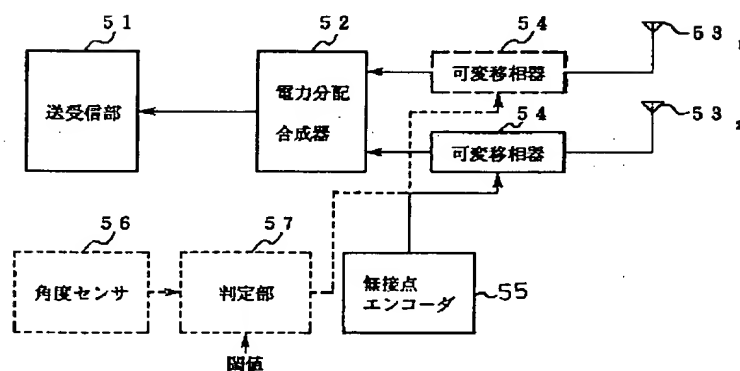
- 11, 53 アンテナ  
 13, 23 マンマシンインタフェース手段  
 15 可変移相手段  
 17 合成手段  
 19, 27, 35, 45 送受信手段  
 21 分岐合成手段  
 25, 33, 43 選択手段  
 31 電界強度測定手段  
 41 傾斜角計測手段  
 51 送受信部  
 52 電力分配合成器

【図1】



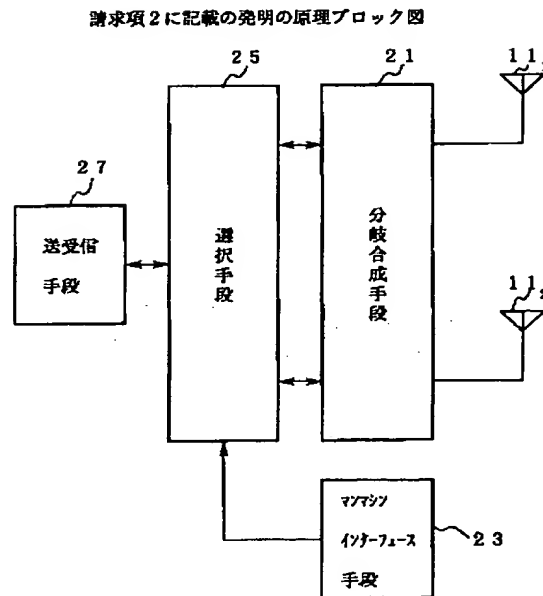
【図5】

請求項1、2、4に記載の発明に対応した実施形態を示す図



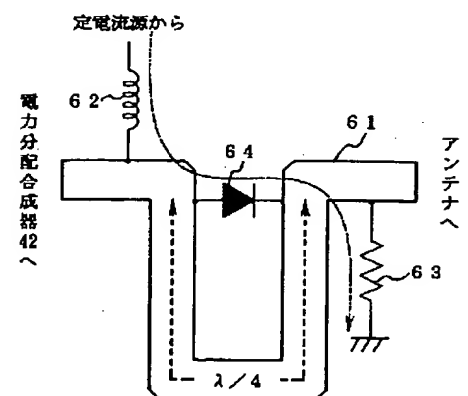
- 54 可変移相器  
 55 無接点エンコーダ  
 56 角度センサ  
 57 判定部  
 61 ストリップ線路  
 62 インダクタ  
 63 抵抗器  
 64 ピンダイオード  
 71 ラットレース回路  
 10 72 選択部  
 73 受信部  
 74 制御部

【図2】



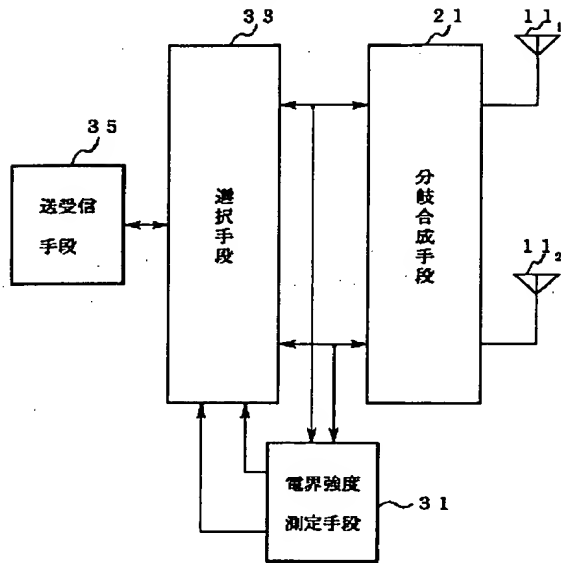
【図6】

可変移相器の構成を示す図



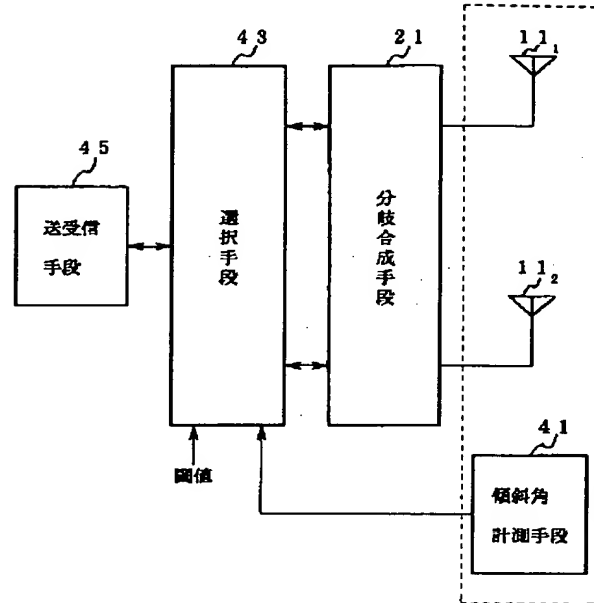
【図3】

請求項3に記載の発明の原理ブロック図



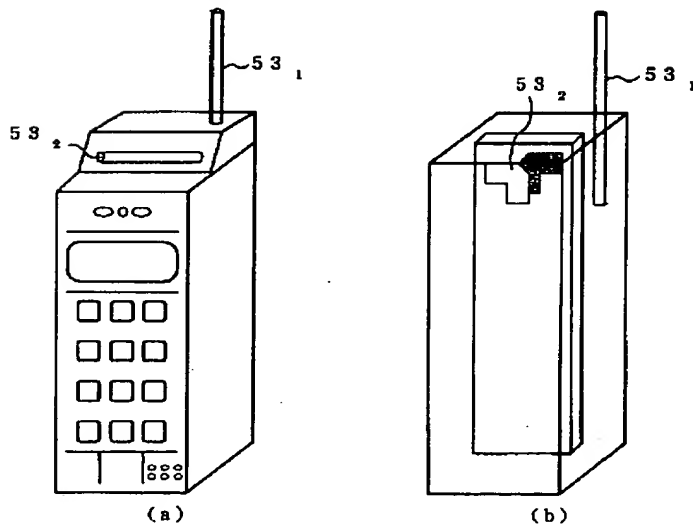
【図4】

請求項4に記載の発明の原理ブロック図



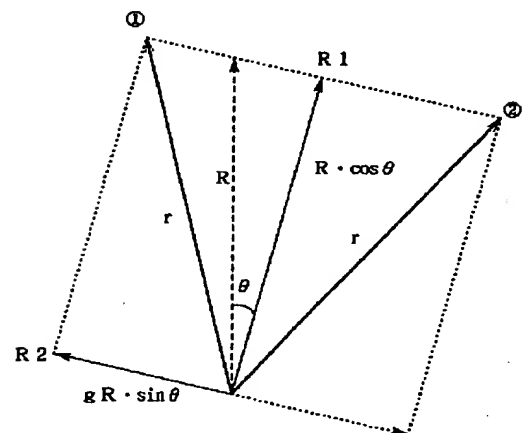
【図7】

本実施形態におけるアンテナの態様および実装形態を示す図(1)



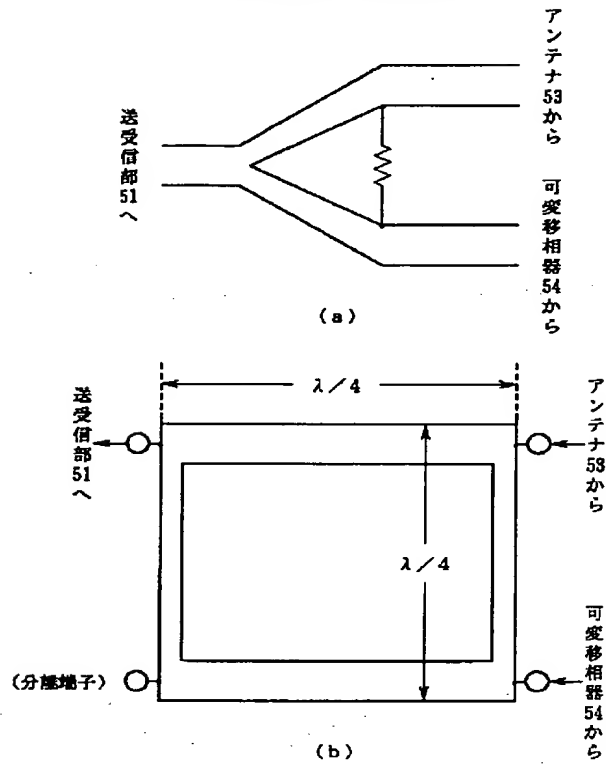
【図8】

本実施形態の動作を説明する図



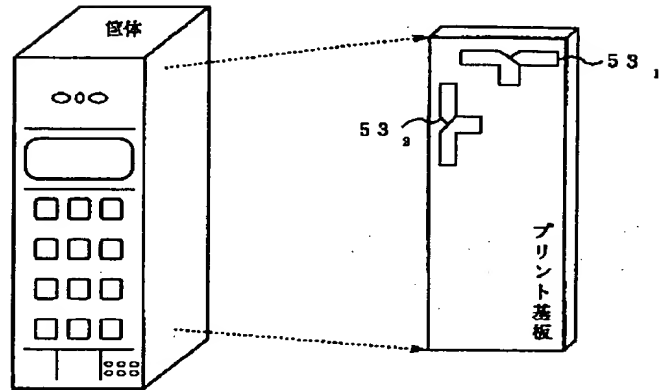
【図9】

電力分配合成器の構成例を示す図



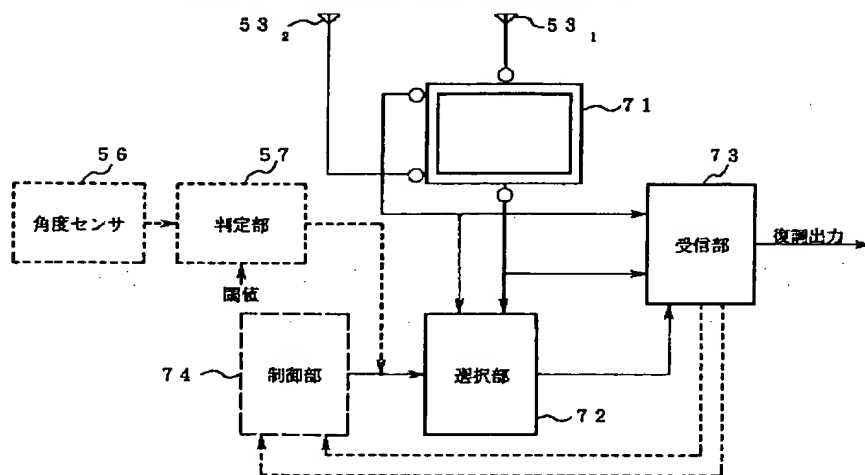
【図10】

本実施形態におけるアンテナの図様および実装形態を示す図(2)



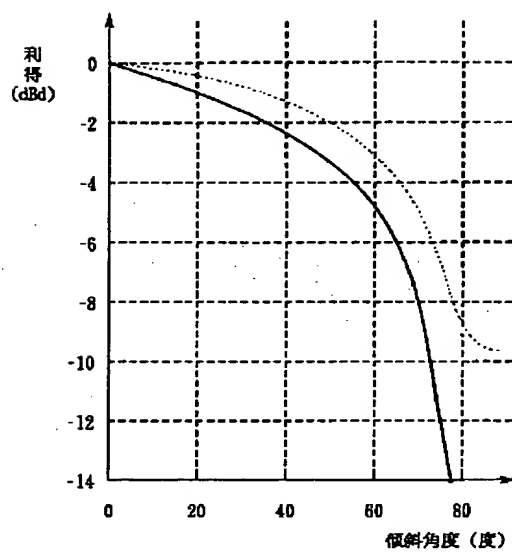
【図11】

請求項3、4に記載の発明に対応した実施形態を示す図



【図12】

傾斜角とアンテナの利得との関係を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 関 宏之  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 戸田 健  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内